

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-289000

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
B08B 3/04
H01L 21/304
H01L 21/304

(21)Application number : 10-105632

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

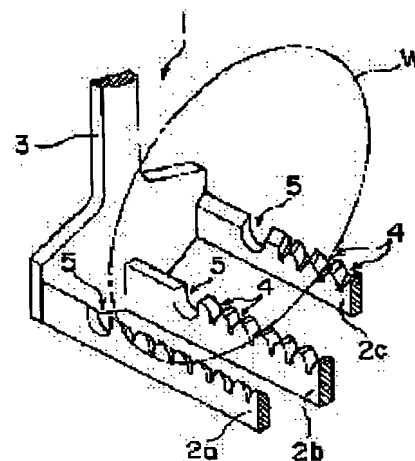
(22)Date of filing : 31.03.1998

(72)Inventor : KAWATANI MASASHI

(54) SUBSTRATE PROCESSING DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate processing device which is capable of effectively protecting a holding arm against damages without enlarging the substrate holder in size.

SOLUTION: A substrate holder 1 which holds semiconductor wafers collectively is equipped with three holding arms 2a, 2b, and 2c, that are each provided with holding grooves 4 where the peripheral edges of semiconductor wafers W are inserted from the above and a support 3 which supports the three holding arms 2a, 2b, and 2c in a cantilever manner. A groove 5 is provided to each of the holding arms 2a, 2b and 2c at a position between the support 3 and one from among the holding grooves 4 located nearest the support 3 so as to prevent stresses from concentrating at a position corresponding to the holding groove 4 located nearest the support 3.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

08.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-289000

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/68
B 0 8 B 3/04
H 0 1 L 21/304
識別記号
6 4 2
6 4 8

F I
H 0 1 L 21/68 N
B 0 8 B 3/04 Z
H 0 1 L 21/304 6 4 2 F
6 4 8 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-105632

(22) 出願日 平成10年(1998)3月31日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 川谷 昌史

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字ロノ川原

2426番1 大日本スクリーン製造株式会社
野洲事業所内

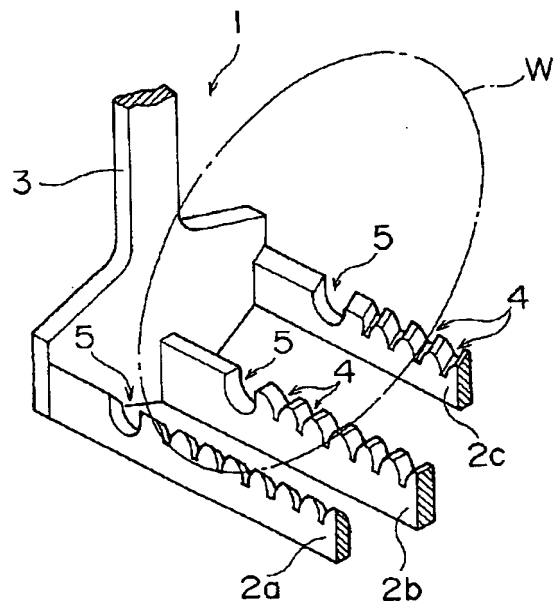
(74) 代理人 弁理士 大坪 隆司

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板保持部を大型化することなく保持アームの破損を有効に防止することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 複数枚の半導体ウエハWを一括して保持するための基板保持部1は、半導体ウエハWの端縁がその上方から挿入される複数の保持溝4が形成された3個の保持アーム2a、2b、2cと、この3個の保持アーム2a、2b、2cを片持ち式に支持する支持部3とを有する。この基板保持部1中の保持アーム2a、2b、2cにおいて、保持アーム2a、2b、2cにおける複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4と支持部3との間の位置に、支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に対応する位置での応力の集中を防止するための溝部5が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の端縁がその上方から挿入される複数の保持溝が形成された保持アームと、当該保持アームを片持ち式に支持する支持部とを有し、前記複数の保持溝に各々その端縁が挿入された複数枚の基板を一括して保持する基板保持手段を備えた基板処理装置において、前記保持アームの上部表面における、前記保持アームに形成された複数の保持溝のうち前記支持部に最も近い位置に形成された保持溝と前記支持部との間の位置に、応力集中緩和用の溝部を形成したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の基板処理装置において、前記保持溝と前記溝部とは、その底部にその断面が円弧状に形成された円弧状部を有するとともに、前記溝部における円弧状部の半径を前記保持溝における円弧状部の半径よりも大きくした基板処理装置。

【請求項3】 請求項1に記載の基板処理装置において、前記溝部の深さを前記保持溝の深さ以上とした基板処理装置。

【請求項4】 処理液を貯留する処理槽と、前記処理槽中に処理液を噴出するため、前記処理槽の下方に配設された処理液噴出手段と、前記処理槽からオーバーフローした処理液を回収するためのオーバーフロー槽と、基板の端縁がその上方から挿入される複数の保持溝が形成された保持アームと、当該保持アームを片持ち式に支持する支持部とを有し、前記複数の保持溝に各々その端縁が挿入された複数枚の基板を一括して保持した状態で、前記処理槽内に貯留された処理液に浸漬した位置と処理液液面より上方の位置との間を昇降する基板保持手段と、を有する基板処理装置において、前記保持アームの上部表面における、前記保持アームに形成された複数の保持溝のうち前記支持部に最も近い位置に形成された保持溝と前記支持部との間の位置に、応力集中緩和用の溝部を形成したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4いずれかに記載の基板処理装置において、前記基板保持手段は、石英またはセラミックから構成される基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体ウエハや液晶表示パネル用ガラス基板あるいは半導体製造装置用マスク基板等の基板を処理する基板処理装置に関し、特に、複数枚の基板を一括して処理するバッチ式の基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、特開平7-161678号公報に記載されているように、複数枚の基板を処理槽に貯留された処理液中に浸漬して処理する基板処理装置においては、基板の端縁がその上方から挿入される複数の保持溝が形成された保持アームと、当該保持アームを片持ち式に支持する支持部とを有する基板保持部を使用し、保持アームの複数の保持溝に各々その端縁が挿入された複数枚の基板を一括して保持した状態で、基板の処理液中への浸漬と搬送とを行っている。

【0003】ここで、基板保持部として、保持アームを支持部により片持ち式に支持するものを使用しているのは、基板保持部が進入する処理槽を小型化できるようにすることにより、処理装置全体の小型化と使用する処理液の最少化を可能とし、かつ、処理装置の前面から基板保持部の移動機構をなくし、オペレータによる処理槽へのアクセスを容易にするためである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような構成を有する基板保持部においては、保持アームに対して片持ち梁と同様の荷重が付与されることになる。そして、保持アームに作用するモーメント荷重は、支持部に近い位置ほど大きくなる。また、保持アームにおける保持溝が形成された部分においては、保持アームの断面積が小さくその断面二次モーメントも小さくなっていることから、大きな応力が作用することになる。さらには、保持アームにおいて、保持アームに形成された複数の保持溝のうち支持部に最も近い位置に形成された保持溝に対応する位置では、保持アームの断面が急激に変化するため、この保持溝の底部には大きな応力集中が生じている。

【0005】このような理由から、基板保持部の保持アームにおいては、複数枚の基板を保持した際に、そこに形成された複数の保持溝のうち支持部に最も近い位置に形成された保持溝に対応する位置において破損するという現象が発生する場合がある。

【0006】特に、この種の基板処理装置においては、上述した基板保持部の材質として、基板を汚染することがなく、かつ、耐薬品性を有するという条件を満たすものであることが要求されることから、この基板保持部の保持アームは通常石英またはセラミック等の脆性材料から構成される。このような石英またはセラミックから成る保持アームにおいて、そこに形成された複数の保持溝のうち支持部に最も近い位置に形成された保持溝に対応する位置に引張りずみが生じた場合には、この保持アームはこの位置で容易に破損することになる。

【0007】このような破損の発生を防止するため、保持アームの高さ方向の大きさをより大きくした場合には、基板保持部の大型化に伴って基板処理装置全体が大型化する。

【0008】また、特に基板を処理槽中に貯留された処

処理液中に浸漬して処理する基板処理装置においては、処理液の必要量が増加し、また、基板が通常処理槽底部に配設される処理液噴出用のスプレーチューブから離隔して配置されることになるため、基板の処理効率が低下するという問題も発生する。

【0009】この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、基板保持部を大型化することなく保持アームの破損を有効に防止することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、基板の端縁がその上方から挿入される複数の保持溝が形成された保持アームと、当該保持アームを片持ち式に支持する支持部とを有し、前記複数の保持溝に各々その端縁が挿入された複数枚の基板を一括して保持する基板保持手段を備えた基板処理装置において、前記保持アームの上部表面における、前記保持アームに形成された複数の保持溝のうち前記支持部に最も近い位置に形成された保持溝と前記支持部との間の位置に、応力集中緩和用の溝部を形成したことを特徴とする。

【0011】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記保持溝と前記溝部とは、その底部にその断面が円弧状に形成された円弧状部を有するとともに、前記溝部における円弧状部の半径を前記保持溝における円弧状部の半径よりも大きくしている。

【0012】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記溝部の深さを前記保持溝の深さ以上としている。

【0013】請求項4に記載の発明は、処理液を貯留する処理槽と、前記処理槽中に処理液を噴出するため、前記処理槽の下方に配設された処理液噴出手段と、前記処理槽からオーバーフローした処理液を回収するためのオーバーフロー槽と、基板の端縁がその上方から挿入される複数の保持溝が形成された保持アームと、当該保持アームを片持ち式に支持する支持部とを有し、前記複数の保持溝に各々その端縁が挿入された複数枚の基板を一括して保持した状態で、前記処理槽内に貯留された処理液に浸漬した位置と処理液液面より上方の位置との間を昇降する基板保持手段とを有する基板処理装置において、前記保持アームの上部表面における、前記保持アームに形成された複数の保持溝のうち前記支持部に最も近い位置に形成された保持溝と前記支持部との間の位置に、応力集中緩和用の溝部を形成したことを特徴とする。

【0014】請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4いずれかに記載の発明において、前記基板保持手段は、石英またはセラミックから構成されている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1はこの発明に係る基板処理装置の要部を示す正面図である。

【0016】この基板処理装置は、基板としての半導体ウエハWを処理液中に浸漬して処理するものであり、処理液を貯留する処理槽11と、この処理槽中に処理液を噴出するための処理槽11の下方に配設された一对の処理液噴出手段としてのスプレーチューブ12と、処理槽からオーバーフローした処理液を回収してドレインに排出するためのオーバーフロー槽13と、処理槽11に貯留された処理液中に半導体ウエハWを浸漬し、また、この半導体ウエハWを処理液中から引き上げるための基板保持手段としての基板保持部1とを備える。

【0017】この基板処理装置においては、複数枚の半導体ウエハWは、基板保持部1に一括して保持された状態で処理液中に浸漬されてその処理が行われた後、処理液中から引き上げられ、さらに基板保持部1により次の工程に向けて搬送される。

【0018】なお、上記基板処理装置において、処理槽11からオーバーフロー槽12にオーバーフローした処理液を再度処理槽11に循環させることにより、処理液を循環使用するようにしてもよい。

20 【0019】図2は上述した基板処理装置における基板保持部1の要部を示す斜視図である。

【0020】この基板保持部1は、半導体ウエハWの端縁がその上方から挿入される複数の保持溝4が形成された3個の保持アーム2a、2b、2cと、この3個の保持アーム2a、2b、2cを片持ち式に支持する支持部3とを有する。そして、この保持アーム2a、2b、2cは、その保持溝4に各々半導体ウエハWの端縁を挿入することにより、例えば50枚程度の半導体ウエハWを一括して保持可能な構成となっている。

30 【0021】これらの保持アーム2a、2b、2cは、支持部3により片持ち式に支持されており、この支持部3は図示を省略した基板保持部移動機構と連結されている。そして、基板保持部1はこの基板保持部移動機構の駆動により、そこの保持した半導体ウエハWとともに、処理槽11内に貯留された処理液に浸漬する位置と、処理液液面より上方の位置との間を図1に示す上下方向に往復移動する。

40 【0022】基板保持部1を構成するこれらの保持アーム2a、2b、2c及び支持部3は、いずれも、石英により構成されている。このため、この基板保持部1により多数の半導体ウエハWを保持した場合においては、保持アーム2a、2b、2cにおいて、保持アーム2a、2b、2cに形成された複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に対応する位置で破損が生じやすい。

50 【0023】この保持アーム2a、2b、2cの破損を防止するために、保持アーム2a、2b、2cの幅方向（図1に示す左右方向）の大きさを大きくした場合に、保持アーム2a、2b、2cの重量が増す割にはその強度はさほど大きくならない。また、例えば処理槽1

1の底壁に数十キロヘルツ〜数百キロヘルツの高周波振動を付与する高周波発振子を装着して半導体ウエハWを高周波が付与された処理液で処理する場合においては、高周波振動が保持アーム2a、2b、2cにより遮られて均一な処理が行えないという問題が生ずる。

【0024】一方、保持アーム2a、2b、2cの高さ方向（図1に示す上下方向）の大きさをより大きくした場合には、保持アーム2a、2b、2cの大型化に伴って基板処理装置全体が大型化するばかりでなく、処理槽11の深さを深くする必要性から処理液の必要量が増加し、また、半導体ウエハWが処理槽11の底部に配設された一対のスプレーチューブ12から離隔して配置されるために、半導体ウエハWの処理効率が低下するという問題も発生する。

【0025】このため、この基板保持部1においては、保持アーム2a、2b、2cにおいて、保持アーム2a、2b、2cにおける複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4と支持部3との間の位置に、支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に対応する位置での応力の集中を防止するための溝部5が形成されている。

【0026】図3は上述した基板保持部1における保持アーム2bと支持部3との要部を示す側断面図である。なお、他の保持アーム2aおよび2cも、この保持アーム2bと同様の構成を有する。

【0027】この図に示すように、上述した溝部5は、保持アーム2bにおける複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4と支持部3との間の、支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に近接した位置に形成されている。この溝部5の底部は、保持アーム2bの長手方向で切断した場合の断面が半径R2の円弧状の形状を有する。そして、この溝部5の深さは、H2となっている。

【0028】一方、上述した各保持溝4は、図6に示すように、その底面とその側面との間に円弧状部が形成されており、この円弧状部の半径は各々R1となっている。また、各保持溝4の深さは、H1となっている。

【0029】このとき、上述した溝部5における底部の半径R2は、保持溝4の円弧状部の半径R1より大きくなっている。このように、溝部5における底部の半径R2を保持溝4の円弧状部の半径R1より大きくすることで、溝部5に大きな集中応力が発生することを防止し、保持アーム2bがこの溝部5に対応する位置で破損することを防止している。

【0030】また、上述した溝部5の深さH2は、保持溝4の深さH1より大きくなっている。このように、溝部5の深さH2を保持溝4の深さH1より大きくすることで、保持溝4に対する応力集中の緩和の効果をより効果的に作用させることが可能となる。

【0031】従って、保持アーム2bにこのような溝部

5を形成することにより、保持アーム2bに形成された複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に対応する位置で破損が生ずることを有効に防止することが可能となる。

【0032】なお、保持アーム2bと支持部3との接続部の上端には、その半径がR6の円弧状部が形成されている。この円弧状部は、保持アーム2bと支持部3とを溶接する際に形成されるものである。なお、保持アーム2bと支持部3との接合部での破損を防止するためには、この円弧状部の半径R6を上述した各保持溝4の円弧状部の半径R1より大きくすることが好ましい。

【0033】また、上述した溝部5の底部は、その断面が半径R2の円弧状の形状を有している。しかしながら、この溝部5に換えて、図7に示すように、その底面と側面との間にそれぞれ円弧状部が形成された溝部6を採用してもよい。このような溝部6を利用する場合において、各円弧状部の半径が同一であれば、その半径を保持溝4の円弧状部の半径R1より大きくすればよい。また、図7に示すように、円弧状部の半径が各々R3、R4と異なる場合においては、R3、R4の両者がR1より大きくなるようにすればよい。

【0034】さらに、上述した保持溝4の底面とその側面との間に円弧状部が形成されない場合においては、上述した半径R1が極めて小さいものとして取り扱えばよい。また、各保持溝4に形成された2個の円弧状部の半径が各々異なる場合には、小さい方の半径を上述したR1として取り扱えばよい。

【0035】図4は他の実施形態に係る基板保持部1における保持アーム2bと支持部3との要部を示す側断面図である。なお、第1実施形態の場合と同様、他の保持アーム2aおよび2cも、この保持アーム2bと同様の構成を有する。また、図3に示す第1実施形態と同一の部材については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0036】この実施形態に係る基板保持部1の保持アーム2bにおいては、図3に示す溝部5に換えて、切欠状の溝部7を採用している。

【0037】この溝部7は、図4に示すように、保持アーム2bにおける複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4と支持部3との間の、支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に近接した位置から、保持アーム2bと支持部3との接続部に至る切欠状の形状を有する。そして、この溝部7の底面と側面との間には、その半径が前述した保持溝4の円弧状部の半径R1より大きいR5の円弧状部が形成されており、また、この溝部7の深さは、図3に示す溝部5と同様、H2となっている。

【0038】保持アーム2bにこのような溝部7を形成した場合においても、図3に示す溝部5の場合と同様、保持アーム2bにおいて、保持アーム2bに形成された

複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に対応する位置で破損が生ずることを有効に防止することが可能となる。

【0039】図5はさらに他の実施形態に係る基板保持部1における保持アーム2bと支持部3との要部を示す側断面図である。なお、第1、第2実施形態の場合と同様、他の保持アーム2aおよび2cも、この保持アーム2bと同様の構成を有する。また、図3に示す第1、第2実施形態と同一の部材については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0040】この実施形態に係る基板保持部1の保持アーム2bにおいては、保持アーム2a、2b、2cにおける複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4と支持部3との間の位置に、支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4から支持部3に向かってその深さが徐々に小さくなる複数の溝部8を形成している。

【0041】なおこれらの複数の溝部8のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に隣接する溝部8の深さは、各保持溝4の深さH1より小さくなっている。このように、複数の溝部8のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に隣接する溝部8の深さを保持溝4の深さH1より小さくすることで、この保持溝8に対応する位置での保持アーム2bの破損を防止している。

【0042】そして、複数の保持溝8の深さを、支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4から支持部3に向かって徐々に小さくすることにより、保持アーム2bに形成された複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4および各溝部8に対する応力集中の緩和の効果を効果的に作用させ、保持アーム2bの損傷を防止する構成となっている。

【0043】なお、上述した各溝部8は、各保持溝4と同様、その底面とその側面との間に円弧状部が形成されており、この円弧状部の半径は各保持溝4の円弧状部の半径R1より大きくなっている。このように、各溝部8における底部の半径R2を保持溝4の円弧状部の半径R1より大きくすることで、各溝部8に大きな集中応力が発生することを防止し、保持アーム2bがこの溝部8に対応する位置で破損することを防止している。

【0044】保持アーム2bにこのような溝部8を形成した場合においても、図3および図4に示す溝部5、7の場合と同様、保持アーム2bに形成された複数の保持溝4のうち支持部3に最も近い位置に形成された保持溝4に対応する位置で破損が生ずることを有効に防止することが可能となる。

【0045】上述した実施の形態においては、基板保持部1を構成する保持アーム2a、2b、2cと支持部3とを石英から構成した場合について説明したが、これらの保持アーム2a、2b、2cおよび支持部3を炭化珪

素やアルミナ等を使用したセラミックで構成してもよい。このような引張ひずみに対して破損を生じやすいセラミックを使用した場合においても、上述した溝部5、6、7、8を形成することにより、各保持アーム2a、2b、2cの損傷を有効に防止することが可能となる。

【0046】また、上述した各実施の形態によれば、基板を保持する保持アーム2a、2b、2cの高さ方向（図1に示す上下方向）の大きさを大きくすることなく、保持アームの強度を上げることが可能であるため、
10 処理液を噴出するスプレーチューブの噴出口と保持アーム2a、2b、2cに保持された複数の基板とを近接して配置でき、処理液の噴出による基板の洗浄効果を向上させることができる。

【0047】また、上述した実施の形態においては、この発明を半導体ウエハWを処理液中に浸漬して処理する基板処理装置に適用した場合について説明したが、例えば特開平6-326073号公報や特開平7-335601号公報に記載されているように、半導体ウエハWを純水中から低速で引き上げることによりこの半導体ウエハWを乾燥させる基板処理装置にこの発明を適用することも可能である。この場合においては、半導体ウエハWを上述した構成を有する基板保持部1により保持して純水中から引き上げることになる。また、同様に、半導体ウエハWに付着した純水をIPA（イソ・プロピル・アルコール）の蒸気と置換して乾燥させる基板処理装置にこの発明を適用することも可能である。この場合においては、半導体ウエハWを上述した構成を有する基板保持部1により保持した状態で、IPAの蒸気中において昇降させることになる。

【0048】さらに、上述した実施の形態においては、基板としての半導体ウエハWを処理する基板処理装置にこの発明を適用しているが、液晶表示パネル用ガラス基板や半導体製造装置用マスク基板等の他の基板を処理する基板処理装置にこの発明を適用してもよい。

【0049】

【発明の効果】請求項1乃至請求項3に記載の発明によれば、保持アームの上部表面における保持アームに形成された複数の保持溝のうち支持部に最も近い位置に形成された保持溝と支持部との間の位置に、応力集中緩和用の溝部を形成した基板保持手段を備えることから、基板保持部を大型化することなく、保持アームの破損を有効に防止することができる。

【0050】請求項4に記載の発明によれば、処理液を貯留する処理槽と、処理槽中に処理液を噴出するため処理槽の下方に配設された処理液噴出手段と、処理槽からオーバーフローした処理液を回収するためのオーバーフロー槽とを有し、基板を処理液中に浸漬して処理する基板処理装置において、保持アームの上部表面における保持アームに形成された複数の保持溝のうち支持部に最も近い
50 位置に形成された保持溝と支持部との間の位置に、応力

集中緩和用の溝部を形成した基板保持手段を備えることから、基板保持部を大型化することなく、保持アームの破損を有効に防止することができる。また、これに伴って、処理槽の小型化と使用する処理液の最少化が可能となり、さらには、基板と処理液噴出手段とを近接して配置することができることから、基板の処理効率を向上させることが可能となる。

【0051】請求項5に記載の発明によれば、引張りずみに弱い石英またはセラミックから構成された基板保持手段の破損を有効に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る基板処理装置の要部を示す正面図である。

【図2】基板保持部1の要部を示す斜視図である。

【図3】基板保持部1における保持アーム2bと支持部3との要部を示す側断面図である。

【図4】他の実施形態に係る基板保持部1における保持*

*アーム2bと支持部3との要部を示す側断面図である。

【図5】さらに他の実施形態に係る基板保持部1における保持アーム2bと支持部3との要部を示す側断面図である。

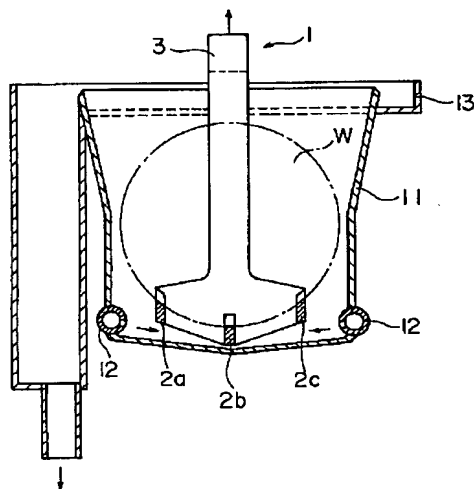
【図6】保持溝4の形状を示す拡大図である。

【図7】溝部6の形状を示す拡大図である。

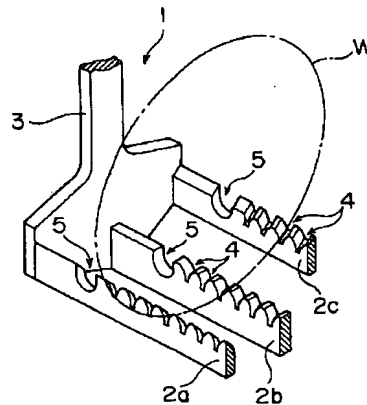
【符号の説明】

1	基板保持部
2a、2b、2c	保持アーム
3	支持部
4	保持溝
5、6、7、8	溝部
11	処理槽
12	スプレーチューブ
13	オーバーフロー槽
W	半導体ウエハ

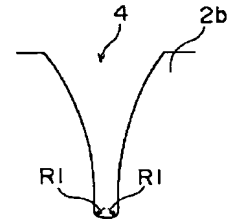
【図1】



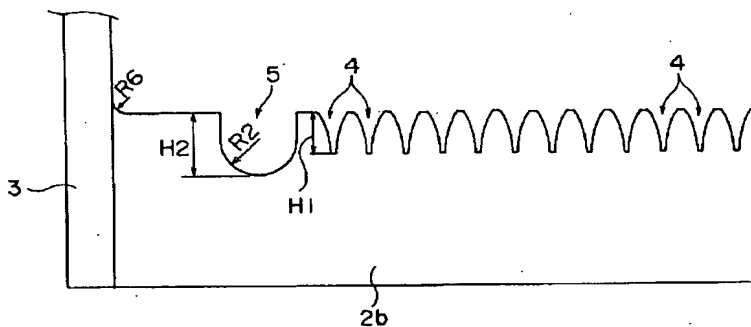
【図2】



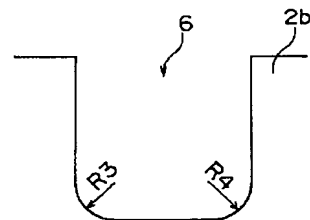
【図6】



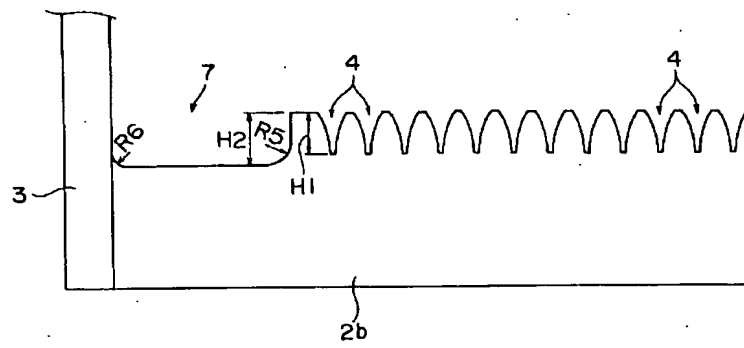
【図3】



【図7】



【図4】



【図5】

